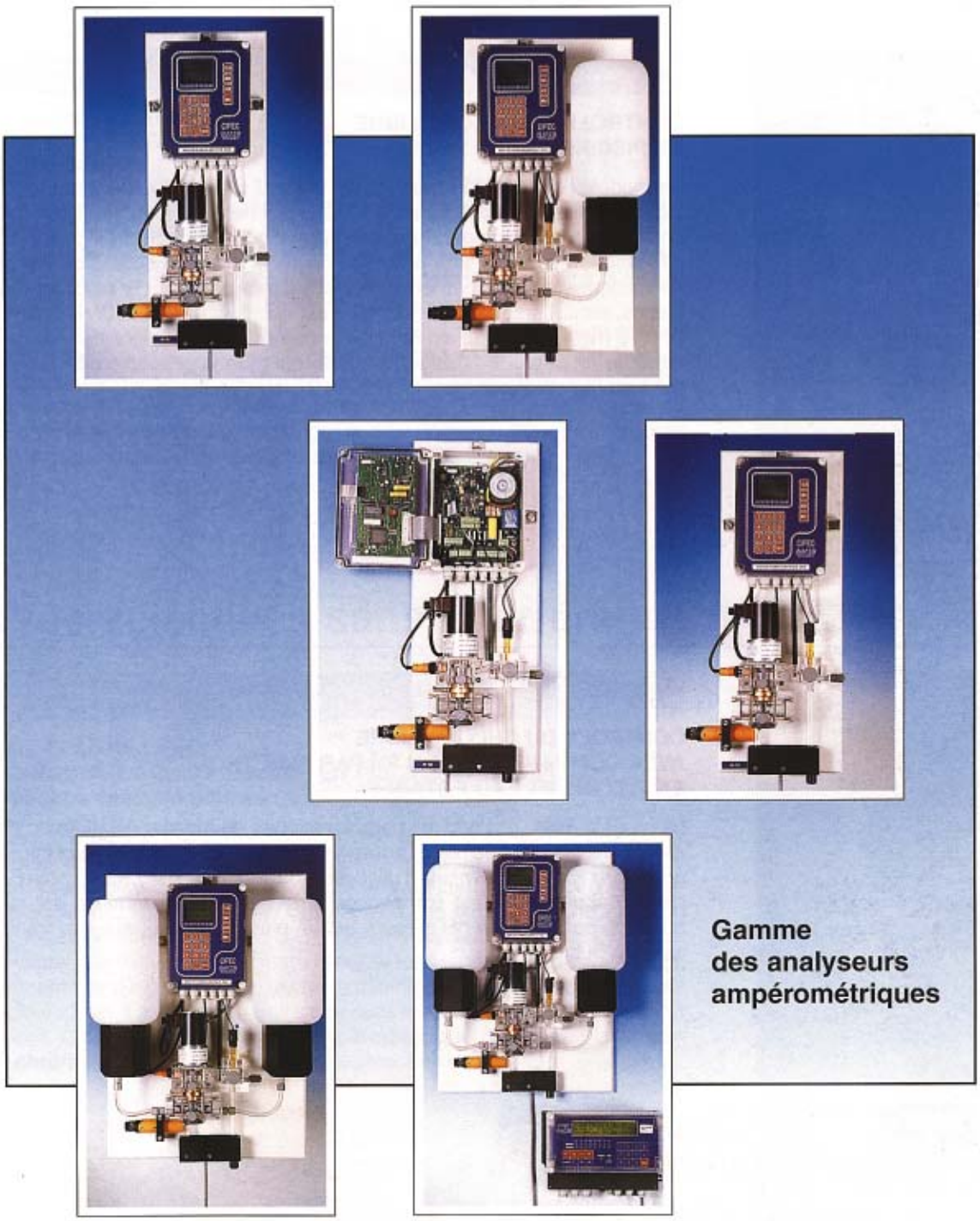
Analyseurs spécifiques ampérométriques

CHLORE ACTIF ■ CHLORE LIBRE ■ CHLORE COMBINE ■ CHLORE TOTAL
BIOXYDE DE CHLORE ■ OZONE

CIFEC®

plus de 30 ans d'expérience et de références



Gamme
des analyseurs
ampérométriques

INTÉRETS DE LA MESURE EN CONTINU

La mesure en continu des oxydants utilisés dans le traitement des eaux permet le **contrôle** de l'injection et l'**asservissement** éventuel du taux de traitement pour suivre en permanence les variations de qualité de l'eau. Au niveau du réseau, la mesure en continu permet la **surveillance** de l'évolution de l'eau, la détection des pollutions et la régulation de **rechloration.** L'amélioration de la **qualité** de l'eau est obtenue par le juste dosage du traitement et la **sécurité** du contrôle permanent.

MESURES AMPÉROMÉTRIQUES

L'analyse ampérométrique est le meilleur moyen, valable et **fiable** d'obtenir la **mesure en continu** du taux de chlore ou autres oxydants dans l'eau (voir "Autres méthodes"). Cette méthode consiste à mesurer un courant entre deux électrodes (cuivre et or). Ce courant est proportionnel à la concentration en halogène libre et oxydants forts. La mesure étant influencée par différents paramètres, les appareils doivent être conçus pour éviter ou **compenser leurs interférences.**

Pour l'eau de piscine traitée avec des stabilisants, la mesure des analyseurs CIFEC AS 11 et BS13 de chlore libre, prend en compte la somme des teneurs en chlore libre potentiel (hypochlorite et composés chlorés cyanuriques) et chlore actif (acide hypochloreux et chlore élémentaire), ce qui permet d'assurer une régulation ou un contrôle du taux de chlore libre sans problème.

La gamme la plus complète de cellules ampérométriques

Analyseur AS10

AS 10

CONTROLE DU CHLORE LIBRE
EN PISCINE ET EAU POTABLE

Le modèle AS 10 est le **modèle de base.** Il possède cependant tous les avantages fonctionnels de la gamme AS CIFEC : nettoyage automatique d'électrodes, compensation de température, affichage digital et sortie de signal 4-20 mA isolé galvaniquement avec une précision de +/- 4 % (selon qualité de l'eau). Il trouve de multiples applications en traitement d'eau potable, de piscines, eaux industrielles, etc... Lorsque le pH de l'eau est variable, que le taux de chlore est faible (< 0,10 mg/l), que l'eau est dure ou entartrante ou en présence d'acide isocyanurique, le modèle AS 11 lui est préféré. Lorsque la proportion de chlore combiné est instable ou importante, le modèle BS 13 s'impose.

Analyseur AS20

AS 20

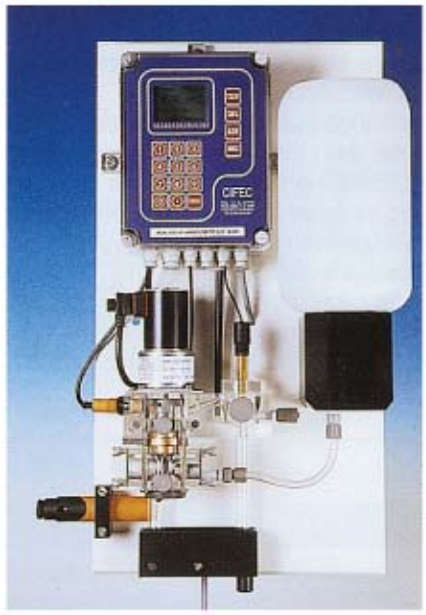
CONTROLE DU CHLORE LIBRE
AVEC COMPENSATION DU PH PAR ELECTRODE
EN PISCINE ET EAU POTABLE.

Le modèle AS20 reprend les caractéristiques du modèle AS10, avec en plus une **électrode pH qui permet la compensation de l'influence du pH** sur la mesure du chlore libre. Les limites d'utilisation du modèle AS10 sont conservées, mais l'interférence du pH est compensée si le taux de chloramines est relativement faible ou constant. Le pH mesuré est de plus affiché et peut-être transmis par la liaison JBus.

AS 11

MESURE DU CHLORE
AVEC COMPENSATION DU PH
PAR TAMPON EN PISCINE ET EAU POTABLE

Le modèle AS 11 reprend les caractéristiques du modèle AS 10, avec en plus une injection de tampon pH 4 (autonomie minimum en réactif : 2 semaines) et une précision de +/- 2 %.
C'est en effet, entre les pH 4 et 4,5 que le signal de sortie des cellules ampérométriques est maximum et que la meilleure précision est obtenue. Le tampon pH 4 utilisé est injecté gravitairement directement dans la cellule, sans pompe. Il **neutralise les variations de pH** de l'échantillon, participe au **nettoyage** de la cellule de mesure et rend la mesure **plus sélective.**
Grâce à l'étalonnage, par rapport à la mesure colorimétrique ou titrimétrique, la valeur de chlore affichée correspondra à la valeur réelle au pH de l'échantillon, habituellement neutre, indépendamment des variations de pH.
Lorsque la proportion de chlore combiné est instable ou importante, le modèle BS 13 s'impose.



Analyseur AS11

AS 12

MESURE DU CHLORE TOTAL,
DE L'OZONE OU DU BIOXYDE DE CHLORE
DANS LES EAUX POTABLES

Le modèle AS 12 reprend les caractéristiques du modèle AS 11, avec en plus une injection d'iodure de potassium.
A pH 4, le chlore libre, le chlore combiné, l'ozone et le bioxyde de chlore réagissent sur l'iodure de potassium et libèrent de l'iode proportionnellement à la teneur en oxydant total, y compris le chlore combiné (chloramines).
L'analyseur mesure l'iode libéré. Le tampon pH 4 et l'iodure de potassium sont injectés gravitairement directement dans la cellule de mesure sans pompe. Cet appareil est utilisé en sortie de station d'eau potable, d'eau industrielle ou en station d'eaux usées pour mesurer **l'oxydant résiduel total,** qu'il s'agisse de chlore, de bioxyde de chlore, d'ozone ou d'un mélange de désinfectants. Pour des mesures sélectives d'oxydants, utiliser les analyseurs modèles BS.

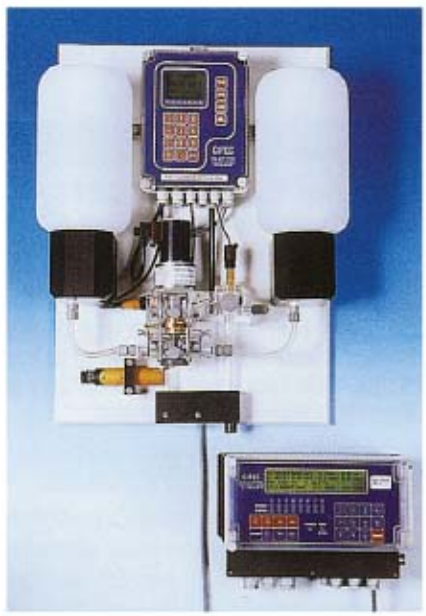
Analyseur AS12

Mesures sélectives sans interférence

BS 13 et BS 23

MESURE DE CHLORE LIBRE,
CHLORE COMBINE ET CHLORE ACTIF EN PISCINE ET EAU POTABLE
sans interférence des chloramines (brevet CIFEC).

Les analyseurs BS 13 et BS 23 permettent une **mesure sélective des différentes formes de chlore** pour le contrôle ou la régulation d'une installation de désinfection. Les applications principales sont le traitement des eaux à forte teneur en ammoniaque, la régulation au **break-point,** les piscines à fréquentation importante, les stations de traitement d'eau utilisant plusieurs réactifs. Le modèle BS 13 mesure alternativement le chlore résiduel total (comme la cellule AS 12), puis directement sur la même cellule, le chlore combiné, après séquestration spécifique du chlore libre. La différence entre ces deux mesures représente la teneur en chlore libre. C'est **le seul analyseur ampérométrique qui donne la teneur exacte en chlore libre** sans interférence des chloramines (ou autre oxydant).



Analyseur AS12 avec calculateur micrEAU

L'appareil conserve en mémoire entre chaque séquence, les valeurs mesurées et affiche en continu le chlore libre, le chlore total, le chlore combiné et le chlore actif après calcul en fonction du pH.
Le modèle BS 23 fonctionne sur le même principe mais avec deux cellules. Les mesures de chlore total et de chlore combiné sont effectuées simultanément et en continu. Les variations des teneurs sont donc prises en compte immédiatement, ce qui est préférable pour une régulation lorsque le temps de réponse est un paramètre important.
Nota : Par "chlore actif", entendre "chlore libre actif" au sens de l'ISO, c'est à dire, teneur résiduelle en chlore présent sous forme d'acide hypochloreux HOCl.

Calculateur micrEAU

BS 14 et BS 24

**MESURE SPECIFIQUE
DU BIOXYDE DE CHLORE EN EAU POTABLE
(brevet CIFEC)**

Le modèle BS 14 mesure **alternativement** l'oxydant résiduel total, puis le bioxyde de chlore par différence, après injection d'un séquestrant spécifique. L'appareil garde en mémoire les valeurs mesurées et affiche en continu le chlore total, l'oxydant total, le bioxyde chlore. le pH et la température.
Le modèle BS 24 fonctionne sur le même principe, mais les mesures sont effectuées **simultanément** et en continu, sur deux cellules de mesure différentes. Les variations des teneurs sont donc prises en compte immédiatement. En adaptant le choix du séquestrant injecté dans l'échantillon, les analyseurs BS 14 et BS 24 peuvent fonctionner en analyseur spécifique d'ozone et de chlore, même en présence de mélange d'oxydants.

BS 15 et BS 35

**MESURE SELECTIVE
DE PLUSIEURS OXYDANTS EN EAU POTABLE
(brevet CIFEC)**

En injectant les séquestrants spécifiques du bioxyde de chlore, de l'ozone ou du chlore combiné dans les échantillons qui arrivent alternativement sur la cellule de mesure et en comparant les mesures à celle de la mesure de l'oxydant total, le modèle BS 15 affiche une mesure précise des taux d'oxydant total, de bioxyde de chlore, d'ozone, de chlore total, de chlore combiné, de chlore libre, de chlore actif ou acide hypochloreux, selon les options retenues lors de la spécification.
Le modèle BS 35 fonctionne sur le même principe, mais les mesures sont effectuées simultanément et en continu, sur trois cellules de mesure différentes. Les variations des teneurs, sont donc prises en compte immédiatement.

Avantages de l'analyseur CIFEC

1 - Fabrication Française

Fabricant d'analyseurs ampérométriques depuis **plus de vingt ans,** la CIFEC est à même de proposer, avec son expérience, le matériel le mieux adapté à chaque utilisation. Plusieurs centaines d'équipements en service témoignent de sa fiabilité et de sa précision. Vous avez ainsi le contact technique direct avec le **concepteur et fabricant** de votre analyseur.

2 - Service après-vente

L'acquisition d'un analyseur CIFEC vous permet de bénéficier :
- du stock de pièces détachées d'origine, **disponibles** et expédiées dans la journée.
- de **stages gratuits** de formation du personnel de montage et d'exploitation (plusieurs sessions par an).
- de révision en atelier avec une **garantie** d'un an.
- des **conseils** de ses ingénieurs et techniciens pour toute modification de l'équipement ou de son utilisation et suivre l'évolution technique de l'analyseur.

3 - Evolutif et modulaire

Tous les analyseurs CIFEC sont **modulaires et évolutifs.** Ils comprennent les mêmes éléments de base hydraulique et électronique. Cela permet de passer d'un type d'analyseur à un autre, par exemple de **transformer** un analyseur de chlore libre en analyseur de chlore total ou de chlore libre actif (acide hypochloreux), ou encore d'utiliser sans réactif un analyseur conçu pour fonctionner avec un ou plusieurs réactifs, tout en conservant l'investissement d'origine.

4 - Coffret électronique intelligent AA05

- Compensation des interférences :
Les mesures chimiques sont toujours sujettes à interférence, car les réactions chimiques sont en équilibre les unes avec les autres. Le nouveau coffret électronique AA05 comprend un microprocesseur qui permet de soustraire les interférences de la mesure.

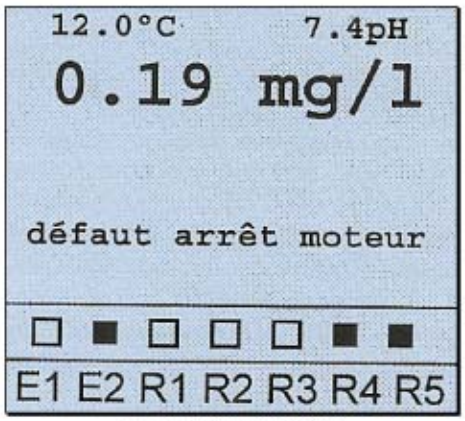
- Interface simple, mode d'emploi intégré :
L'interface avec l'utilisateur, clavier et écran, a été développé pour **faciliter l'utilisation et éviter les erreurs** d'interprétation.

CONFIGURATION 1/2

❶ → Seuil Haut
❷ → Seuil Bas
❸ → Seuils d'Alarme
❹ → Sortie mA
❺ → Autres

Exemple de menu

L'utilisateur est guidé par des **menus clairs et en français.** Les chiffres sont affichés en unité usuelle. L'écran graphique à cristaux liquides intègre un **rétro-éclairage** par diode électroluminescente (durée de vie >10ans) permettant une lecture aussi bien en plein jour que dans la pénombre. Le **clavier étanche,** avec sensation tactile et bip sonore de confirmation, permet de faire tous les réglages et paramétrages sans avoir à ouvrir le coffret.



Ecran du coffret AA05

- Auto-contrôle :

La maintenance est facilitée par des **tests intégrés** de la cellule, du coffret électronique et des entrées/sorties. Un capteur de rotation du système de nettoyage, un capteur de présence de l'échantillon (en option) et un relais de défaut (secteur, nettoyage, échantillon, mesure) permettent de rendre la mesure très **fiable.**

- Communication analogique et numérique :

Outre un signal **4-20mA** (ou 0-20mA), un port numérique **RS485** (protocole Jbus maître/esclave) est disponible pour permettre la commande à distance et la récupération, sur un réseau 4 fils, des mesures et paramètres sur un automate ou un PC superviseur.

- Mémorisation des événements :

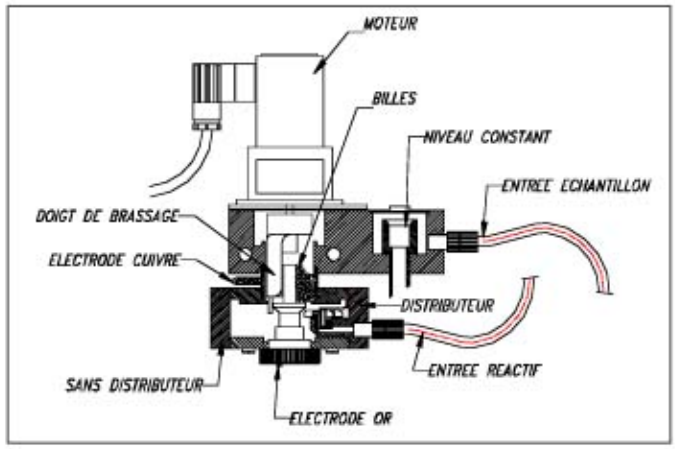
Un **historique** des étalonnages et des défauts, est mémorisé et affichable, permettant à tous moments de connaître la date et l'heure des derniers événements (étalonnages, alarmes et défauts).

- Régulateur de résiduel :

Un régulateur proportionnel intégré avec sortie en fréquence ou rapport cyclique, permet de piloter une pompe doseuse ou une électrovanne de chlore gazeux selon une consigne et le résiduel de chlore mesuré. Ce régulateur est adapté au cas simple ou le point d'injection est proche du point de mesure et le **débit d'eau fixe.** Pour une régulation selon le résiduel et le débit d'eau et avec des performances supérieures (système expert), il faut le coffret micrEAU complémentaire (voir plus loin).

5 - Etalonnage

Les analyseurs sont livrés en option avec un filtre déchloreur et vanne de "by-pass" permettant d'enlever le chlore de l'échantillon . Le réglage du zéro se fait alors **automatiquement** en appuyant sur une touche du clavier de l'analyseur qui affiche alors le réglage effectué et le mémorise. Le réglage de la pente est aussi simple, sans manipulation délicate de potentiomètre. Un étalonnage sans zéro est aussi disponible avec **deux points** de pente et calcul automatique du zéro. Un robinet de prise d'échantillon est intégré à la cellule pour contrôle.



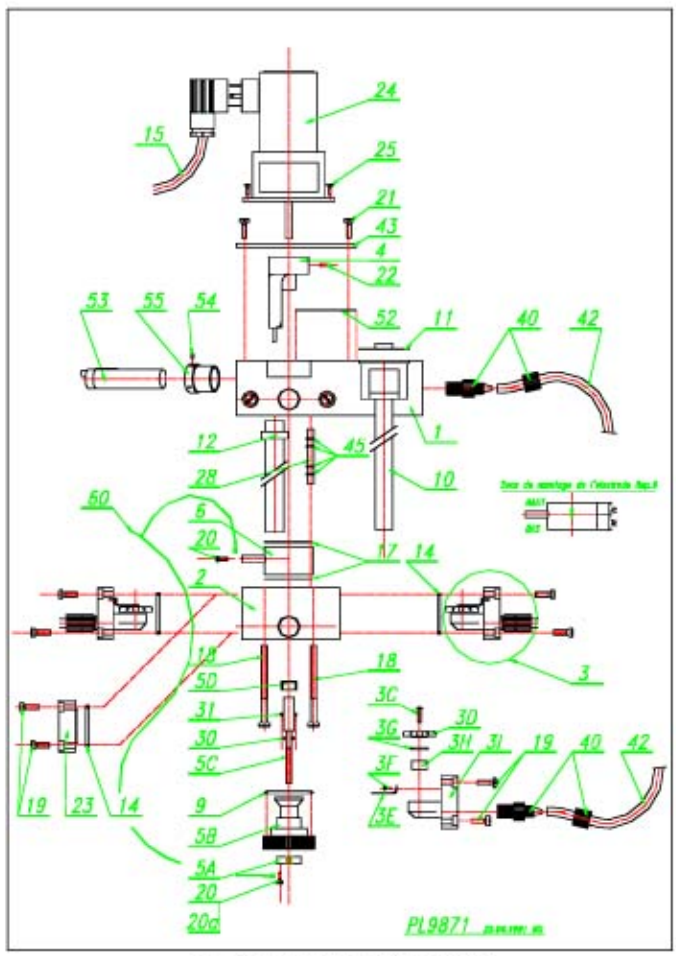
Coupe de cellule hydraulique AS11

6 - Surface et nombre des électrodes

Les électrodes des analyseurs CIFEC ont volontairement une **grande surface,** de façon à obtenir un signal significatif, même à faible dose de désinfectant avec une précision maximum. Le nombre d'électrodes est limité à deux (anode, cathode), car le potentiel entre les deux électrodes est imposé par la nature des deux métaux utilisés, l'importance de la surface des électrodes et leur **nettoyage en continu.** Cela permet d'éviter l'emploi d'une troisième électrode, appelée électrode de référence, sujette à dérive et nécessitant une maintenance spécifique.

7 - Régulateur de débit d'échantillon

Toute variation de débit ou de pression de l'échantillon entraîne une variation du signal de réponse de toute cellule ampérométrique quelle qu'elle soit. Il est donc nécessaire de résoudre ce problème délicat pour obtenir une mesure fiable.



Eclaté cellule hydraulique AS12

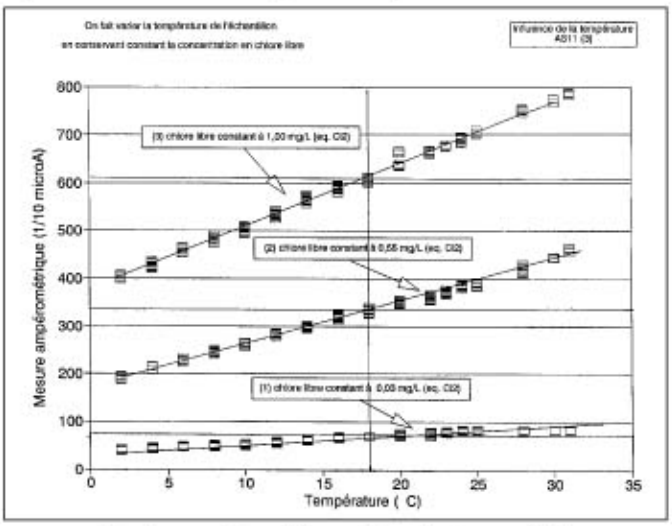
Les analyseurs CIFEC sont équipés d'un **système à niveau constant** qui permet une alimentation gravitaire de la cellule de mesure. Le débit de la cellule est absolument constant, même avec un débit d'échantillon variant de 10 à 200l/h, contrairement aux analyseurs sous pression.

8 - Nettoyage continu et motorisé des électrodes

Au cours du fonctionnement de l'appareil, les matières dissoutes ou en suspension dans l'échantillon, se déposent sur les électrodes. Pour éviter les dérives dues à ces dépôts, les électrodes sont nettoyées en permanence par des **billes** actionnées par une palette entraînée par un **moteur** synchrone sans balai. Ce nettoyage neutralise également la polarisation des électrodes.
Avec ce système mécanique très efficace, les analyseurs CIFEC ne présentent une **dérive qu'à long terme** et peuvent fonctionner plusieurs mois sans aucun calibrage, sous réserve que les billes soient adaptées aux dépôts à éliminer.
De plus, le nouveau circuit électronique de nos analyseurs possède un dispositif diminuant les dépôts par électrolyse. L'affichage du courant d'électrode et des valeurs d'étalonnage (pente et zéro) donnent directement **l'état des électrodes, et leur évolution dans le temps,** ce qui facilite l'exploitation.

9 - Compensation automatique de la température

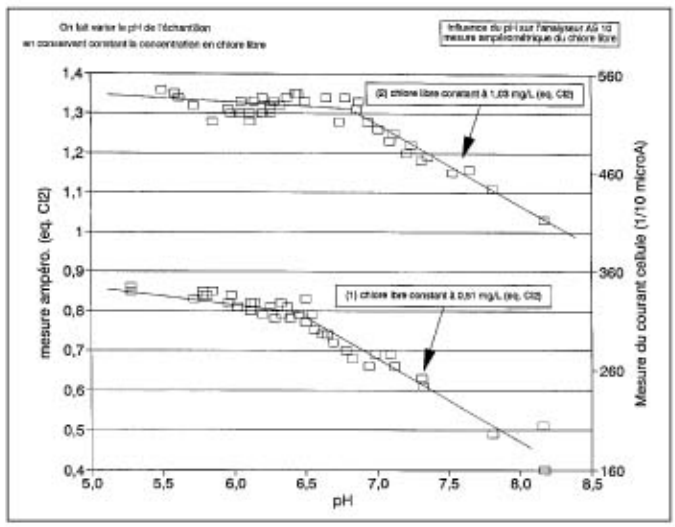
Les cellules CIFEC sont équipées d'une thermistance pour compenser les variations de température de l'échantillon qui influent sur tous les équilibres chimiques et donc sur la réponse des cellules ampérométriques.



Courbes ampérométriques à température variable

10 - Compensation automatique du pH

Le signal fourni par les électrodes dépend, pour une même dose de chlore, du pH auquel la mesure est effectuée. Ce signal est stable et maximum aux pH de 4 à 4,5. Ces conditions permettent d'obtenir la meilleure précision. C'est pour cette raison que les cellules CIFEC sont équipées d'un injecteur de solution tampon à pH 4 (sauf sur le modèle AS 10 et AS 20). Le pouvoir oxydant d'une solution de chlore libre étant maximum à pH acide, la **sélectivité** de l'analyseur AS 11 de chlore libre est alors **augmentée.** La solution tampon favorise aussi le **nettoyage des électrodes,** surtout pour les eaux entartrantes.
La sélectivité d'un analyseur ampérométrique de chlore libre sans réactif, quel que soit son constructeur, ne peut pas être celle obtenue avec un analyseur ampérométrique avec réactif tampon, car il est sujet à de multiples interférences variant en permanence. Un analyseur utilisé pour le contrôle et la régulation doit fournir une mesure précise et vraie. Lorsque l'on décide d'utiliser un analyseur ampérométrique sans réactif par économie d'exploitation, l'intérêt de choisir un analyseur CIFEC est de pouvoir à tout moment fonctionner avec ou sans réactif, permettant de **s'adapter** à l'évolution de la situation et des besoins.

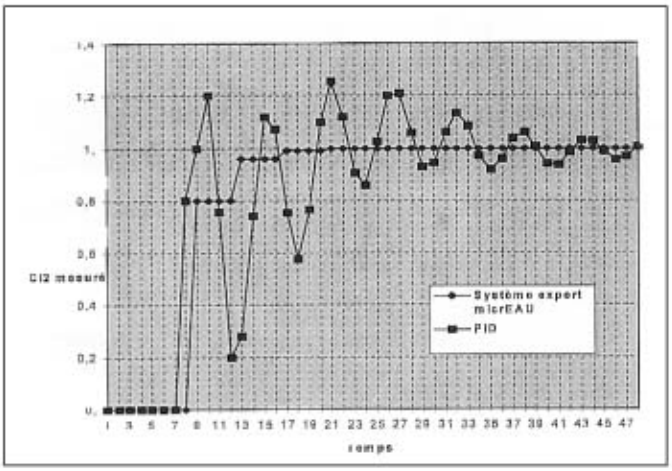

Influence du pH sur l'analyseur AS 10 mesure ampérométrique du chlore libre
mesure ampéro. (eq. Cl2)
Mesure du courant cellule (1/10 microA)
pH

Courbes ampérométriques à pH variable

L'analyseur AS 20 est la combinaison d'un analyseur AS 10 chlore libre et d'un pH mètre permettant de compenser l'influence du pH sur la réponse de la cellule ampérométrique au chlore libre. Cette **compensation** est basée sur un modèle théorique étalonnable qui ne peut atteindre la précision d'une compensation par réactif tampon, mais permet de s'en approcher lorsque l'utilisation d'un réactif est impossible.

Coffret régulateur micrEAU

Le coffret électronique micrEAU est un **calculateur,** complémentaire aux analyseurs AS, développé spécifiquement par la CIFEC pour résoudre les problèmes de mesure et de régulation dans le domaine de l'eau où les automates et régulateurs traditionnels sont très souvent inadaptés. Il permet :
- d'exploiter les mesures de plusieurs analyseurs ampérométriques AS pour constituer un ensemble appelé **analyseur BS** qui **analyse simultanément et séparément plusieurs formes d'oxydants** sans interférence, par ex. : chlore libre, actif, combiné et total.
- de réaliser des **régulations** de chloration, de rechloration en réseau ou de déchloration suivant la logique des **systèmes experts** beaucoup plus performantes que les traditionnelles régulations Proportionnel Intégrale Dérivé dont les équations mathématiques sont figées et qui provoquent des oscillations à la moindre perturbation.



Il comprend dans un coffret étanche (IP68) à fixation murale ou encastrable une interface utilisateur **simple** et **sécurisée,** avec clavier de paramétrage et écran LCD 4x40 caractères intégrés. Une prise RS232/485 permet de **communiquer** avec un automate ou un PC superviseur qui considère le micrEAU comme une unité de calcul intelligente **décentralisée.**
Le programme du coffret peut être modifié très rapidement par la CIFEC pour s'adapter exactement à la configuration de l'installation et aux besoins des utilisateurs.

Interférence des chloramines

Tous les analyseurs de chlore libre de type ampérométrique actuellement disponibles sur le marché mondial sont affectés par la présence de chlore combiné (chloramines). Si la proportion de chlore libre est élevée par rapport à la teneur en chloramine, l'erreur reste faible et acceptable. Lorsque la proportion de chlore combiné est **significative ou variable,** la mesure directe du chlore libre est impossible à réaliser avec un analyseur standard. La mesure spécifique en continu du chlore libre sans interférence des chloramines ou autres oxydants se fait avec les modèles **CIFEC BS13** et **BS23** (brevets déposés en France, USA et tous les pays industriels). Ces appareils sont équipés d'entrées pH et température. Ils affichent en permanence les valeurs de chlore libre, actif, combiné et total, obtenues par **séquestration chimique spécifique.**

Autres méthodes

Mesure du potentiel Rédox

C'est à tort qu'il est parfois proposé pour le contrôle d'eaux chlorées des analyseurs de potentiel Rédox en alternative d'un analyseur ampérométrique. Il s'agit de deux mesures différentes.
La CIFEC propose la mesure du potentiel Rédox lorsque cela est utile et justifié pour des mesures spécifiques en eaux usées et en industrie chimique. Ce n'est jamais le cas pour les eaux potables et de piscines où l'on mesure un désinfectant.
Il peut exister une corrélation entre la teneur en chlore libre d'une eau et son potentiel Rédox, mais cette **corrélation ne peut être que temporaire.** Toute variation de la composition des composés oxydo-réducteurs ou des différentes formes de chlore entre elles (chlore libre, mono, di, trichloramines) entraîne une erreur de mesure importante. Deux eaux peuvent avoir une même valeur de potentiel Rédox, tout en ayant un taux de chlore différent.
Par exemple, en piscine, l'apport en matières azotées varie en permanence selon la fréquentation. Cela entraîne inévitablement une variation des paramètres influençant la signification de la mesure du potentiel Rédox et fausse son exploitation pour la régulation de la teneur résiduelle de chlore, même si le pH est stabilisé par un équipement de correction automatique.
Dans le cas d'une eau de piscine traitée avec de l'acide cyanurique ou un chlorocyanurate, la mesure du potentiel Rédox n'est pas plus utile, puisqu'elle ne renseigne pas sur la teneur réelle en "chlore libre actif" imposée par la réglementation, ni sur la teneur en chlore libre nécessaire à la régulation et au contrôle de la désinfection du bassin.

Mesure colorimétrique

Les mesures colorimétriques ou titrimétriques à la DPD du taux de chlore sont les méthodes de référence en mesure **discontinue** sur le terrain ou en laboratoire. Les mesures en **continu** selon ces méthodes sont par contre **délicates de mise en oeuvre** et de maintenance. La DPD sous forme liquide a une durée de vie inférieure à un mois et sa conservation doit se faire à l'abri de la lumière et dans un réfrigérateur. La mesure est de plus sujette à de nombreuses interférences difficilement compensables : encrassement de la cuve de mesure qui oblige à un démontage et à un nettoyage méticuleux, vieillissement de la source lumineuse, encrassement du système optique. La mesure est toujours **séquentielle,** ce qui augmente le temps de réponse et diminue les performances d'une régulation.

SONDE A MEMBRANE

L'utilisation d'une membrane entre l'échantillon et les électrodes ne permet que la mesure du chlore actif et non du chlore libre. De plus, la membrane est sujette à encrassement, ce qui provoque une dérive. Enfin, ces sondes travaillant sous pression, il est très difficile d'obtenir un débit constant de l'échantillon garant d'une mesure précise, contrairement à la cellule CIFEC gravitaire. En fait, ces membranes étaient nécessaires pour éviter l'encrassement des électrodes ce qui n'est plus nécessaire avec le nettoyage motorisé.

Colorimètre de précision PCM1 pour étalonnage des analyseurs

Données techniques

HYDRAULIQUE :

L'apport d'échantillon doit être continu. En cas d'arrêt, même momentané, prévoir une arrivée d'eau pour que les électrodes soient toujours immergées.

Echantillon :
• **débit** conseillé : **50 l/h** (régulateur intégré acceptant de 10 à 200l/h).
• pression : 0,35 bar environ pour écoulement gravitaire.
• températures : de 5 à 32°C.
• eau sans manganèse ni fer.

Raccordement :
• **entrée :** raccord et tuyau souple 6x9mm fourni avec adaptateur femelle pour PVC Ø **20 à coller.**
• **sortie :** mâle Ø 20 extérieur. Prévoir une **réduction PVC 40-20** pour assurer une disconnection et une **évacuation en PVC Ø 20.**

Option :
• **capteur de présence d'échantillon** permettant le déclenchement du relais de défaut et l'arrêt du moteur si l'échantillon est coupé. Cette option est fort utile lorsque l'on a recourt à une pompe d'échantillon.
• **niveau constant complémentaire** permettant de compenser les fortes variations de pression de l'échantillon.
• **débitmètre d'échantillon** avec pointeau de réglage permettant de vérifier et de régler l'apport d'échantillon.

MONTAGE :

Le panneau de l'analyseur CIFEC comprend la cellule ampérométrique et le coffret électronique AA05. Il se fixe sur un mur ou une paroi bien verticale, au plus près de la prise d'échantillon, à une température ambiante d'au moins 5°C. Le côté supérieur du panneau doit être parfaitement à l'horizontal.

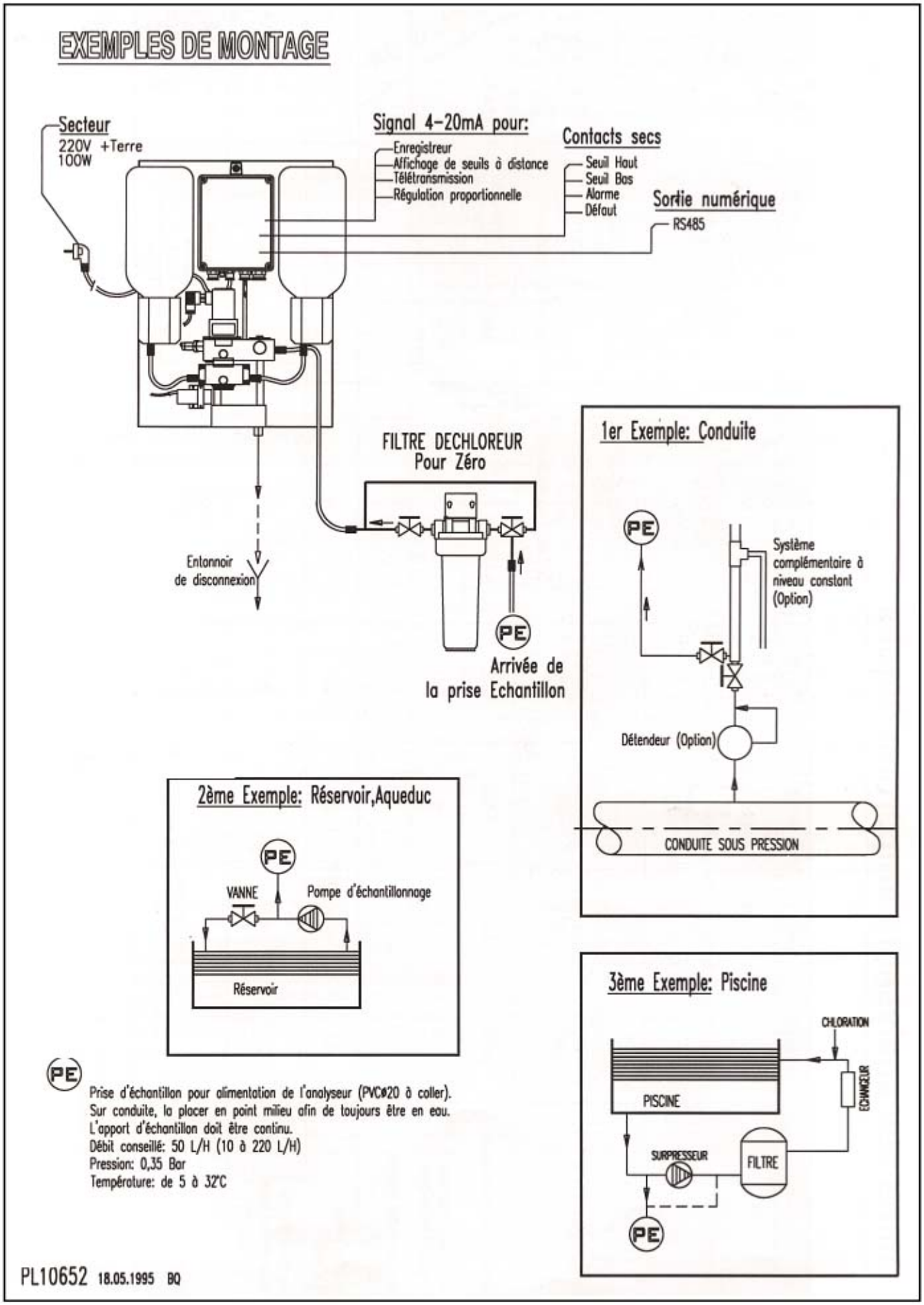
Encombrement :

AS10 et AS20 = L25 x H65 x P15cm
AS11 = L36 x H65 x P30cm
AS12 = L47 x H65 x P30cm
filtre déchloreur = L25 x H40 x P15cm
micrEAU mural = L31 x H23 x P20cm
micrEAU encastrable = découpe L28,2 x H14cm

CARACTERISTIQUES du COFFRET ELECTRONIQUE AA05

- Boîtier étanche IP 55 à fixation murale, avec presse-étoupes. Face avant sur charnières.
- Affichage graphique à cristaux liquides avec rétro-éclairage à diode électroluminescente.
- Sortie 4-20 mA ou 0-20 mA, isolée galvaniquement et protégée contre les surtensions, charge maximum 1 KΩ.
- Etalonnage semi-automatique :
  zéro et pente ou deux points.
- Compensation thermique automatique.
- Gamme de mesure en mg/l : 0,01 à 20 (autre sur demande). Gamme du signal 4-20mA (0-20) : 0,5 ; 1 ; 2 ; 3 ; 5 ; 10 ; 20 (autre sur demande).
- 4 sorties à contacts secs : seuil haut, seuil bas, alarme (très haut + très bas + pH), défaut.
  Avec temporisation réglable, sens inversable, pouvoir de coupure maximum 1A, déparasitage relais par circuit RC et fusible de protection. seuil haut, seuil bas, alarme (très haut + très bas + pH), défaut.
- Alimentation 220 V Alt. 50 Hz 100W (110 V en option), fusible, filtre et surpresseur de surtension intégré sur l'alimentation secteur.
- Clavier avec sensation tactile et bip sonore de confirmation.
- Borniers extractibles facilitant la maintenance.
- Une entrée/sortie numérique par prise série RS485 pour connexion à un micro-ordinateur ou à un automate (protocole JBus).
- Batterie de sauvegarde de la mémoire pour protection contre les coupures du secteur.
- Initialisation automatique en cas d'anomalie, par "chien de garde" du micropresseur.
- Horloge calendrier intégrée permettant de dater la mémorisation de journaux de défaut et d'étalonnage.
- Régulation du résiduel (consigne - mesure, sans débit d'eau) : sortie transistor NPN (10mA 30V) pour régulation par impulsion (entrée fréquence de pompe doseuse) ou rapport cyclique variable (électrovanne de chlore gazeux).

Exemples de montage



Gamme des analyseurs ampérométriques

Modèles	AS 10	AS11	AS 20	AS 12	BS 13	BS 23	BS 14	BS 24	BS 15	BS 35
Mesures	chlore libre	chlore libre avec compensation chimique du pH	chlore libre avec compensation électronique du pH	oxydant total	chlore total combiné, libre et actif		oxydant total, chlore combiné, bioxyde ou ozone		oxydant total, chlore combiné bioxyde ou ozone	
Affichages	chlore libre température pH*	chlore libre température pH*	chlore libre température pH	oxydant total température pH*	chlore total, combiné, libre, actif, pH et température**		oxydant total, chlore total, chlore combiné, bioxyde de chlore, pH et température**		oxydant total, chlore total, chlore combiné, libre, actif, bioxyde et ozone, pH et température**	
Coffret électronique	AA05	AA05	AA05	AA05	AA05	2xAA05 +micrEAU	AA05	2xAA05 +micrEAU	AA05	2xAA05 +micrEAU
Nbre de cellules ampérométrique	1	1	2	1	1	2	1	2	1	3
Signaux de sortie 4-20 mA	1	1	1	1	1	4	1	4	1	4
Seuils mini et maxi	oui	oui	oui	oui	oui		oui		oui	
Sortie RS485 pour automate informatique	oui	oui	oui	oui	oui		oui		oui	
Réactifs		tampon pH		tampon pH iodure	tampon pH iodure PCS PCG		tampon pH iodure PCS PCG		tampon pH iodure PCS PCG	

* Affichage manuel du pH, en option sonde intégrée

** Affichage manuel du pH et température, en option sonde et transmetteur

En options : - filtre déchloreur avec vanne de by-pass pour réglage du zéro.
- débitmètre d'échantillon avec vanne de réglage, capteur manque d'échantillon, niveau constant complémentaire.

vous qui êtes responsable de l'**EAU POTABLE** ou de la **PISCINE** de votre commune...

ne confondez pas !

CHLORE ACTIF et CHLORE LIBRE

TENEURS RESIDUELLES DE CHLORE			COMPOSITION
chlore total	chlore libre	chlore actif = chlore libre actif	• chlore élémentaire • acide hypochloreux
		chlore potentiel = chlore libre potentiel	• hypochlorites • chlorocyanurates
	chlore combiné		• monochloramines • dichloramines • trichloramines

TERMINOLOGIE

APPELLATION	SYNONYMES	COMPOSITION	FORMULE CHIMIQUE	DETERMINATION
"chlore potentiel"	"chlore en réserve"	hypochlorites chlorocyanurates	ClO^- N — Cl	par différence entre les teneurs en chlore libre et en chlore actif
"chlore actif"	"chlore réellement libre" "chlore libre actif"	chlore élémentaire acide hypochloreux	Cl_2 HClO	fonction du pH et de la teneur en chlore libre (voir tables CIFEC)
"chlore libre"	"chlore libre total"	chlore élémentaire acide hypochloreux hypochlorites	Cl_2 HClO ClO^-	avec les trousses CIFEC en employant les pilules DPD 1
"chlore combiné"	"chloramines"	matières organiques en cours de destruction	NH_2Cl $NHCl_2$ NCl_3	par différence entre la teneur suivante et la précédente
"chlore total"		chlore élémentaire acide hypochloreux hypochlorites chloramines		avec les trousses CIFEC en employant les pilules DPD 4 (ou n° 1 + n° 3)
"chlorures"	"chlore inerte" "chlore réduit"	chlorures	Na Cl Ca Cl_2	voir notices CIFEC 533, 616 et 308

Voir notice 620 : "Le chlore dans l'eau" et table CIFEC 556 - détermination de la teneur en acide hypochloreux (chlore libre actif) en fonction de la teneur en chlore libre (DPD n° 1 et du pH), en l'absence de stabilisant.
L'orthotolidine ne permet pas de déterminer séparément les teneurs de chlore libre, de monochloramine, de dichloramine et de trichloramine. Elle dose leur valeur totale. Ce résultat est aléatoire, car la réaction n'est pas constante en temps et demande parfois plus de trente minutes, durée rarement respectée. (Voir notice CIFEC 518).

La **Trousse d'analyse CIFEC** permet à tous, en quelques instants, la différenciation du chlore dans ces différentes combinaisons, ainsi que toutes les autres analyses chimiques (pH, TH, TA, TAC, CO^2, oxygène dissous, chlorures, phosphates, fer, manganèse, silice, etc...). (Voir catalogue CIFEC L.213 : liste et caractéristiques des 450 disques colorimétriques disponibles).

Un Français sur cinq perçoit mal les couleurs et ne peut valablement faire de mesure colorimétrique visuelle. De plus, lors des mesures, très souvent, l'intensité de la source lumineuse émettrice ne convient pas car elle n'est pas adaptée à l'analyse colorimétrique à effectuer (lumière du jour surexposée, lampe à filament donnant une couleur jaune, tubes néons à dominances diverses, etc.). Dans tous ces cas, l'utilisation du photomètre PC 5000 CIFEC est la solution, car il coûte "quatre fois moins cher que les colorimètres traditionnels et est d'utilisation 40 fois plus pratique".

Stérilisation :
Chloromètres de sécurité CIFEC

à montage direct sur la bouteille de chlore installée dans un placard non chauffé. Disponible sur stock.

Plus de 10 000 références en France.

Elimination des goûts et des odeurs :
Générateur CIFEC monobloc de Bioxyde de chlore

Installation simple et rapide.

G.C. WHITE Handbook of Chlorination

GERMICIDAL SIGNIFICANCE OF CHLORINE RESIDUALS, p. 203

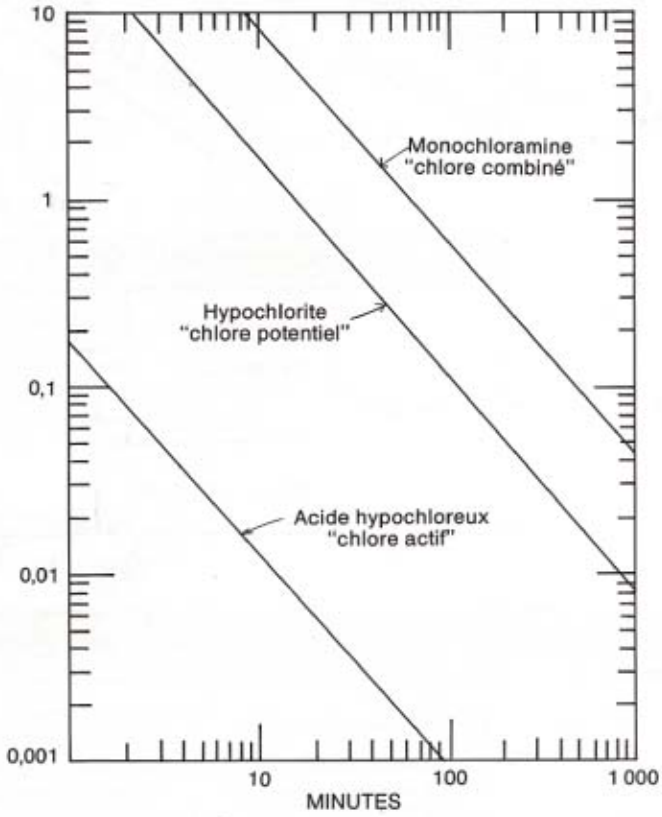


Fig. 4-15. Comparaison du pouvoir germicide de l'acide hypochloreux, de l'ion hypochlorite et de la monochloramine.

Chaque courbe représente la destruction de 99 % d'une colonie d'Echerichia Coli, bactéries témoins d'une contamination.

En 1964, Clarke, Berg, Kalber et Chang élaborent ce graphique montrant l'effet germicide de HOCl, ClO — et NH_2Cl.

Les deux échelles sont logarithmiques en sous-unités de 1/9 de la valeur totale de l'unité en dizaine, centaine et millier supérieur. L'ordonnée représente le taux de produit injecté sur la colonie de bactéries en mg / l. L'abscisse représente le temps de contact nécessaire à la destruction de 99 % de ces bactéries.

Ce graphique montre que la destruction à 99 % des Echerichia Coli, bactéries témoins d'une contamination bactérienne, est obtenue en :

— moins de 1 minute avec 0,1 mg/l d'acide hypochloreux (chlore libre actif),
— un peu plus de 110 minutes avec 0,1 mg/l d'hypochlorites (chlore libre potentiel),
— moins de 444 minutes avec 0,1 mg/l de monochloramine (chlore combiné)

ou encore :

— quelques secondes avec 1 mg/l d'acide hypochloreux,
— moins de 11 minutes avec 1 mg/l d'hypochlorites,
— moins de 60 minutes avec 1 mg/l de monochloramine.

Le résultat recherché étant obtenu 100 fois plus vite avec l'acide hypochloreux qu'avec un hypochlorite, on conçoit **qu'il est indispensable de déterminer la teneur en chlore présenté sous cette forme dans une eau chlorée pour situer sa propreté bactériologique et son pouvoir de défense contre une éventuelle contamination extérieure.**

L'importance de la teneur résiduelle en acide hypochloreux, au point de vue hygiène des eaux, a amené à appeler cette fraction de chlore "teneur *en chlore libre actif*" ou plus simplement, entre professionnel de l'hygiène, teneur en *"chlore actif"*. A ce sujet, rappelons que le chlore présent sous forme d'hypochlorites et de chlorocyanurates est appelée "teneur en *chlore libre potentiel*" ou plus simplement "teneur en *chlore potentiel*" pour sa faculté de libérer de l'acide hypochloreux, dit *"chlore actif"* chaque fois qu'il en est consommé, rétablissant ainsi l'équilibre chlore potentiel-chlore actif en fonction du pH du milieu.

Pour obtenir :	0,2 mg/l de chlore actif	à pH 6,9	il faut 0,25 mg/l de chlore libre
	0,2 mg/l de chlore actif	à pH 7,5	il faut 0,4 mg/l de chlore libre
	0,2 mg/l de chlore actif	à pH 7,7	il faut 0,5 mg/l de chlore libre

Ce document n'est pas contractuel

CIFEC, Cie Industrielle de Filtration et d'Equipement Chimique S.A.
12 bis, rue du Commandant Pilot - 92200 NEUILLY SUR SEINE - FRANCE
Tél. 01 4640 4949 - Télécopie 01 4640 0087
Calling from abroad, dial 33 1 4640 4949 or (Fax) 33 1 4640 0087
Web : www.cifec-sa.fr e-mail: info@cifec-sa.fr

Membre de la Chambre Syndicale de l'Hygiène Publique
Membre de la Chambre Syndicale des Industries de la Piscine

Membre de l'Union des Industries de l'Eau et de l'Environnement
Membre du Syndicat des Industries de l'Eau Potable

852 B - 06-05 - 000